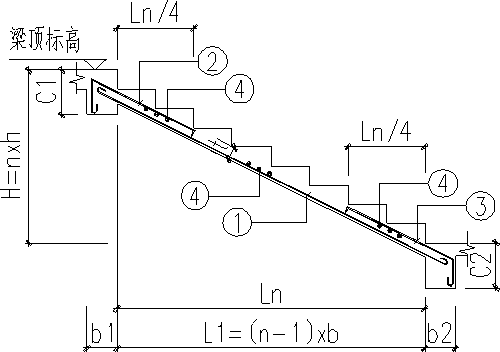
**ATc1板式楼梯计算书**

项目名称：贵港市覃塘区东龙镇中心小学本部食堂建设项目 日 期2024.11.15

设 计 者：陈 晗 校 对 者：陈洋荣

**一、构件编号:LT-1**

**二、示意图：**

**三、基本资料：**

1.依据规范：

《建筑结构荷载规范》（GB 50009－2012）

《混凝土结构设计规范》（GB 50010－2010）

2.几何参数：

楼梯净跨: = 3300 mm 楼梯高度: H = 1800 mm

梯板厚: t = 140 mm 踏步数: n = 12(阶)

上平台楼梯梁宽度: = 200 mm

下平台楼梯梁宽度: = 200 mm

3.荷载标准值：

可变荷载：q = 3.50kN/ 面层荷载： = 1.50kN/

栏杆荷载： = 0.20kN/m

永久荷载分项系数: = 1.30 可变荷载分项系数: = 1.50

准永久值系数: = 0.50

4.材料信息：

混凝土强度等级: C30 = 14.30 N/m

= 1.43 N/m =25.0 kN/

= 2.01 N/m = 3.00\*1 N/m

钢筋强度等级: HRB400 = 360 N/m

= 2.00\*1 N/m

保护层厚度：c = 20.0 mm =20 kN/

受拉区纵向钢筋类别：带肋钢筋

梯段板纵筋合力点至近边距离： = 25.00 mm

支座负筋系数：α = 0.25

考虑踏步系数β = 0.8

**四、计算过程：**

1. 楼梯几何参数：

踏步高度：h = 0.1500 m

踏步宽度：b = 0.3000 m

计算跨度： = ＋(＋)/2 = 3.30＋(0.20＋0.20)/2 = 3.50 m

梯段板与水平方向夹角余弦值：cosα = 0.894

2. 荷载计算( 取 B = 1m 宽板带)：

(1) 梯段板：

面层：k = (B＋B\*h/b)\* = (1＋1\*0.15/0.30)\*1.50 = 2.25 kN/m

自重：k = \*B\*(t/cosα＋h/2) = 25\*1\*(0.14/0.894＋0.15/2) = 5.79 kN/m

抹灰：k = \*B\*c/cosα = 20\*1\*0.02/0.894 = 0.45 kN/m

恒荷标准值： = k＋k＋k＋ = 2.25＋5.79＋0.45＋0.20 = 8.69 kN/m

恒荷控制：

(G) = 1.35\*＋\*0.7\*B\*q = 1.35\*8.69＋1.50\*0.7\*1\*3.50 = 15.40 kN/m

活荷控制：(L) = \*＋\*B\*q = 1.30\*8.69＋1.50\*1\*3.50 = 16.54 kN/m

荷载设计值： = max{ (G) , (L) } = 16.54 kN/m

3. 正截面受弯承载力计算：

左端支座反力: = 28.95 kN

右端支座反力: = 28.95 kN

最大弯矩截面距左支座的距离: ma = 1.75 m

最大弯矩截面距左边弯折处的距离: x = 1.75 m

ma = \*ma－\*/2

= 28.95\*1.75－16.54\*1.7/2

= 25.33 kN·m

相对受压区高度：ζ= 0.144347 配筋率：ρ= 0.005734

纵筋(1号)计算面积： = 659.38 m

支座负筋(2、3号)计算面积：'=α\* = 0.25\*659.38 = 164.85 m

**五、计算结果：(为每米宽板带的配筋)**

1.1号钢筋计算结果(跨中)

计算面积：659.38 m

采用方案：10@100

实配面积： 785 m

2.2/3号钢筋计算结果(支座)

计算面积'：164.85 m

采用方案：10@100

实配面积： 785 m

3.4号钢筋计算结果

采用方案：6@250

实配面积： 113 m

**六、跨中挠度计算:**

Mq -------- 按荷载效应的准永久组合计算的弯矩值

1.计算永久组合弯距值Mq:

Mq =

= + )/8

= (8.69 + 0.50\*3.500)\*3.5/8

= 15.979 kN\*m

2.计算受弯构件的短期刚度

1) 计算按荷载荷载效应的两种组合作用下，构件纵向受拉钢筋应力

= Mq/(0.87\*\*As) 混规(7.1.4-3)

= 15.979\*1/(0.87\*115\*785)

= 203.351 N/mm

2) 计算按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率

矩形截面积: = 0.5\*b\*h = 0.5\*1000\*140= 70000 m

= As 混规(7.1.2－5)

= 785/70000

= 1.122%

3) 计算裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数ψ

ψq = 1.1-0.65/) 混规(7.1.2－2)

= 1.1-0.65\*2.01/(1.122%\*203.351)

= 0.527

4) 计算钢筋弹性模量与混凝土模量的比值

αE = /

= 2.00\*1/(3.00\*1)

= 6.667

5) 计算受压翼缘面积与腹板有效面积的比值

矩形截面， = 0

6) 计算纵向受拉钢筋配筋率ρ

ρ = As/(b\*)

= 785/(1000\*115)

= 0.683%

7) 计算受弯构件的短期刚度

s = \*As/[1.15\*+0.2+6\*αE\*ρ/(1+ 3.5\*)] 混规(7.2.3-1)

= 2.00\*1\*785\*11/[1.15\*0.527+0.2+6\*6.667\*0.683%/(1+3.5\*0.0)]

= 19.241\*1 kN\*

3.计算受弯构件的长期刚度B

1) 确定考虑荷载长期效应组合对挠度影响增大影响系数θ

当ρ`=0时，θ=2.0 混规(7.2.5)

2) 计算受弯构件的长期刚度 B

Bq = s/θ 混规(7.2.2-2)

= 19.241/2.000\*1

= 9.621\*1 kN\*

4.计算受弯构件挠度

max = 5\*β\*+)/(384\*B)

= 5\*0.80\*(8.69+0.5\*3.500)\*3.5/(384\*9.621\*1)

= 16.955 mm

6.验算挠度

挠度限值=/200=3.50/200=17.500 mm

ma=16.955mm≤=17.500mm，满足规范要求!

**七、裂缝宽度验算:**

1.计算准永久组合弯距值Mq:

Mq =+

= + )/8

= (8.69 + 0.50\*3.500)\*3.5/8

= 15.979 kN\*m

2.带肋钢筋,所以取值=1.0

3.C = 20

4.计算按荷载荷载效应的准永久组合作用下，构件纵向受拉钢筋应力

s = Mq/(0.87\*\*As) 混规(7.1.4－3)

= 15.979\*1/(0.87\*115.00\*785)

= 203.351 N/mm

5.计算按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率

矩形截面积: = 0.5\*b\*h = 0.5\*1000\*140= 70000 m

= As 混规(7.1.2－5)

= 785/70000

= 1.122%

6.计算裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数ψ

ψ = 1.1-0.65/) 混规(7.1.2－2)

= 1.1-0.65\*2.01/(1.122%\*203.351)

= 0.527

7.计算单位面积钢筋根数n

n = 1000/s

= 1000/100

= 10

8.计算受拉区纵向钢筋的等效直径e

e= (∑)/(∑\*\*)

= 10\*1/(10\*1.0\*10)

= 10

9.计算最大裂缝宽度

ma =c\*ψ\*s/\*(1.9\*C+0.08\*e/t) 混规(7.1.2－1)

= 1.9\*0.527\*203.351/2.0\*1\*(1.9\*20+0.08\*10/1.122%)

= 0.1114 mm

≤ 0.30 mm,满足规范要求